

## Uebersicht des Berichts.

I. Allgemeines.	Seite
§ 1. Plan der Expedition. Bestimmungen der akademischen Commission . . . . .	I
§ 2. Wahl der Beobachter. Probearbeit. Instruction . . . . .	V
§ 3. Uebersicht der Arbeit. Charte . . . . .	VI
§ 4. Veröffentlichung der vorläufigen Resultate. Bearbeitung der vollständigen Beschreibung. Zweck des Berichts des Herausgebers. . . . .	VII
<b>II. Ueber die ausgeführten horizontalen geodätischen Verbindungen und deren Genauigkeit. . . . .</b>	<b>IX</b>
§ 5. Die Operationslinie ihren Theilen nach. Mittlere Dimensionen derselben . . . . .	IX
§ 6. Die Winkelmessung in den einzelnen Vierecken und Dreiecken. Wahrsch. Fehler der Winkel. Ausgleichung derselben . . . . .	X
§ 7. Aus der Winkelmessung hervorgehende w. F. der Seiten der Dreiecke und der Diagonalen, mit Berücksichtigung der Fälle, wo nicht alle Winkel gemessen sind . . . . .	XI
§ 8. Kritik der von den Berechnern gewählten Ausgleichung . . . . .	XIII
§ 9. Einfluss der Grundlinien auf die Genauigkeit der Entfernungen. Allgemeines Resultat für die Sicherheit der horizontalen Abstände. . . . .	XIV
§ 10. Untersuchung der Richtungswinkel zwischen den benachbarten Vierecksdiagonalen . . . . .	XV
<b>III. Ueber die auf der Operationslinie erhaltenen geodätischen Höhenbestimmungen und deren Genauigkeit. . . . .</b>	<b>XVII</b>
§ 11. Einfluss der Fehler der horizontalen Abstände auf die einzelnen Höhenunterschiede $h$ und auf den Höhenunterschied der beiden Meere = $K$ . . . . .	XVII
§ 12. Grenzwert der für $K$ zu erreichenden Sicherheit. Ursachen, die es verhindern, dass dieser Grenzwert erreicht werde . . . . .	XIX
§ 13. Unzuverlässigkeit des aus den reciproken Beobachtungen direct abgeleiteten Werthes von $K$ , wegen der Biegungscoefficienten der Instrumente. Bestimmung des Unterschiedes $b'' - b'$ der Biegungscoefficienten der beiden Theodoliten . . . . .	XXI
§ 14. Strahlenbrechung, und deren Abhängigkeit von der Ruhe oder Unruhe der Bilder, nach Sabler's Untersuchung. Negative und positive Unruhe. Charakteristik der Bilder. . . . .	XXIII
§ 15. Werth der Strahlenbrechung bei den verschiedenen Zuständen der Bilder, sowohl für die näheren Basispunkte, als für die doppelt entfernten Hauptsignale. Beim normalen Zustande, d. h. bei völlig ruhigen Bildern, ist der Refractionscoefficient unter allen Umständen nahezu derselbe . . . . .	XXV
§ 16. W. F. der in einem Satze bestimmten Zenithdistanzen, mit Einschluss der Unsicherheit der Refraction. Relative Gewichte der Sätze nach den verschiedenen Bezeichnungen der Bilder. Berechnung der partiellen Höhenunterschiede, nach Sabler, Sawitsch und Fuss . . . . .	XXVII
§ 17. Ableitung der Reihen ( $F$ ) und ( $S$ ) aus den Beobachtungen von Fuss und Sawitsch, so wie der Reihen ( $\Sigma$ ) und ( $P$ ) aus den Beobachtungen von Sabler. Endwerth, den Sabler aus der Verbindung dieser 4 Reihen für den Unterschied des Asowschen und Caspischen Meeres = $K$ findet . . . . .	XXVIII
§ 18. Beweggründe für eine neue Ableitung von $K$ , aus dem Complexe aller Beobachtungen, nach 5 getrennten Reihen ( $F$ ), ( $S$ ), ( $\Sigma'$ ), ( $\Sigma''$ ), ( $\Sigma'''$ ) . . . . .	XXIX
§ 19. Prüfung der jedesmal angewandten Refractionen, und Umrechnung für einige partielle Höhenbestimmungen von Sabler . . . . .	XXIX
§ 20. Verbesserung einiger partiellen Höhenbestimmungen von Sawitsch . . . . .	XXX
§ 21. Verbesserungen einiger partiellen Höhenbestimmungen von Fuss. Ungewöhnliche Refraction auf einer Gesichtslinie $P^{28} B^{28}$ , ohne dass ein ähnliches Phänomen auf den benachbarten Linien stattfindet . . . . .	XXXI
§ 22. Allgemeines Verfahren bei der Ableitung der Zahlenwerthe der 5 Reihen aus dem vorhandenen Material . . . . .	XXXII

	Seite
§ 23. Besondere, bei dieser Ableitung berücksichtigte Punkte . . . . .	XXXIV
§ 24. Tafel I. Höhen der Basispunkte über dem Asowschen Meere, nach Sabler's Messungen. Reihe ( $\Sigma'$ ). . . . .	XXXVII
§ 25. Tafel II. Zusammenstellung der Höhen über dem Asowschen Meere, für alle Hauptpunkte $P^1$ bis $P^{124}$ nach den 5 unabhängigen Reihen der 3 Beobachter. Werth des Höhenunterschiedes $K$ nach den 5 Reihen . . . . .	XXXIX
§ 26. Untersuchung über die w. F. der in den Reihen ( $F$ ) und ( $S$ ) erhaltenen Zahlenwerthe. Vergleichung dieser beiden Reihen in ihrem ganzen Verlaufe . . . . .	XLII
§ 27. Ableitung der w. F. der in den Reihen ( $\Sigma'$ ), ( $\Sigma''$ ), ( $\Sigma'''$ ) enthaltenen Zahlenwerthe . . . . .	XLIV
§ 28. Vergleichung der 5 Reihen in ihrem ganzen Verlaufe . . . . .	XLVI
§ 29. Verbindung der 5 Werthe von $K$ zu einem Mittelwerth $A$ , nach den w. F. der einzelnen $K$ . . . . .	XLVI
§ 30. Vortheilhaftere Vereinigung der 5 Reihen, durch Berücksichtigung der zwischen den Werthen in ( $F$ ) und ( $S$ ) einerseits und ( $\Sigma'$ ) andererseits, so wie ebenfalls zwischen den Werthen in ( $\Sigma''$ ) und ( $\Sigma'''$ ) obwaltenden Reciprocität der Beobachtungen . . . . .	XLVII
§ 31. Numerische Bestimmung des Gewinns an Genauigkeit, der durch die Messung aus der Mitte in den Reihen ( $F$ ) und ( $S$ ) erzeugt worden ist. . . . .	XLVII
§ 32. Berücksichtigung der durch die Messung aus der Mitte bewirkten Compensation bei den w. F. der durch die Reihen ( $\Sigma'$ ), ( $\Sigma''$ ), ( $\Sigma'''$ ) gegebenen Werthe von $K$ , und hierauf begründete neue Vereinigung aller 5 Werthe zu einem Mittel . . . . .	XLIX
§ 33. Vergleichung der beiden unabhängigen vereinten Reihen $B = \frac{\frac{1}{2}(F+S) + \Sigma'}{2}$ und $C = \frac{\Sigma'' + \Sigma'''}{2}$ in ihrem ganzen Verlaufe, und darauf begründete Bestimmung des w. F. des aus der so ausgeführten Verbindung der 5 unabhängigen Reihen abgeleiteten Endwerthes des Höhenunterschiedes beider Meere . . . . .	XLIX
§ 34. Beweis des Satzes, dass die Ableitung des Endwerthes für $K$ , aus den 5 in ihrem ganzen Verlaufe gesonderten Reihen, mit einem Verlust an Genauigkeit verbunden ist. Es ist daher ein jedes $p^n = p^{n+1} - p^n$ sofort aus der Verbindung aller diese Grösse bestimmenden Operationen, die in den 5 Reihen vorhanden sind, abzuleiten, und $K$ muss aus der Summe $\Sigma(\nu)$ gefunden werden. . . . .	LI
§ 35. Punkte, die zu beachten sind, um dies Verfahren für unsere Operation in Anwendung zu bringen. Allgemeine Vorschriften . . . . .	LII
§ 36. Bestimmung des ersten und letzten Intervalls $P^2 - P^1$ und $P^{124} - P^{123}$ aus reciproken Zenithdistanzen. Untersuchung der Biegungcoefficienten der 3 Instrumente hiefür . . . . .	LIV
§ 37. Prüfung der für die $\nu$ angegebenen w. F. durch die Uebereinstimmung der getrennten Werthe $B$ und $C$ , für alle Punkte. Einführung der in benachbarten $\nu$ obwaltenden Compensation in die Bestimmung der w. F. . . . .	LVI
§ 38. Tafel III. Definitive Höhen der Hauptpunkte über dem Asowschen Meere; deren w. F. . . . .	LVI
§ 39. Endwerth des Höhenunterschiedes der beiden Meere, und dessen aus der Berücksichtigung aller Fehlerquellen abgeleiteter w. F. . . . .	LX
§ 40. Tafel IV. Definitive Höhen der Basispunkte über dem Asowschen Meere; deren w. F. . . . .	LX
§ 41. Tafel V. Definitive Höhen der festen Punkte über dem Asowschen Meere; deren w. F. . . . .	LXII
IV. Ueber die von den verschiedenen Punkten der Operationslinie erhaltenen Höhenbestimmungen der Hauptspitzen des Caucasus . . . . .	LXII
§ 42. Verbesserte Höhen der Berge, begründet auf den definitiven Höhen der Standpunkte in Tafel III und IV. . . . .	LXIII
V. Ueber die aus den Operationen abgeleiteten geographischen Ortsbestimmungen . . . . .	LXVI
§ 43. Länge von Nowotscherkask nach den Chronometerexpeditionen. Tafel IV. Definitive Breiten und Längen der Fixpunkte . . . . .	LXVII
VI. Untersuchungen über die irdische Strahlenbrechung . . . . .	LXVIII
§ 44. Zweck der Untersuchung. . . . .	LXVIII
§ 45. Verbesserung der von Sabler gegebenen, auf den Operationen des Nivellements begründeten 2 Mittelwerthe der Refractionscoefficienten, wegen der von ihm nicht berücksichtigten Biegungcoefficienten der angewandten Instrumente. Hieraus abgeleitete mittlere Refractionscoefficienten $\lambda$ , für 29,00 engl. Zoll Bar. und $+16^0,0$ R. . . . .	LXVIII
§ 46. Die Curve, welche der Lichtstrahl bei den nicht normalen Refractionen des Nivellements durchlief, war eine unsymmetrische. . . . .	LXIX
§ 47. Benutzung der bekannten Berghöhen zur Ermittlung der jedesmaligen Refraction $\rho$ , und ihres Coefficienten $\mu$ . Formeln . . . . .	LXXI
§ 48. Uebersicht aller zur Berechnung der Refractionen erforderlichen Hülfsgrössen . . . . .	LXXI
§ 49. Zusammenstellung aller Werthe der Strahlenbrechung, abgeleitet aus den beobachteten Zenithdistanzen, und den von Sabler, Seite LXV, bestimmten Höhen der Berge . . . . .	LXXIII
§ 50. Anmerkungen zur Zusammenstellung der beobachteten Refractionen in § 49 . . . . .	LXXVI
§ 51. Bezeichnung der gestellten vierfachen Aufgabe. Theilung des Materials in 3 Hauptgruppen . . . . .	LXXVIII
§ 52. Der normale, bei ruhigen Bildern stattfindende Refractionscoefficient wird von der Temperatur geändert; es ist aber die Aenderung des Coefficienten mehr als drei Mal so gross, als die von der Temperatur bewirkte Aenderung der Dichtigkeit der Luft am Ort des Beobachters . . . . .	LXXIX
§ 53. Wahl der Form des Ausdrucks zur Ableitung des dem jedesmaligen Barometer- und Thermometerstande $B$ und $T$ entsprechenden	

normalen Refractionscoefficienten  $\mu$ , aus dem mittleren  $\lambda$ , der den Ständen  $b$  und  $t$  entspricht:  $\mu = \lambda \cdot \frac{B}{b} \cdot (1 + \gamma)^{t-T}$ . Erste

Bestimmung des mittleren Refractionscoefficienten  $\lambda = 0,073689$  und des Thermometercoefficienten  $\gamma = 0,015725$  . . . . . LXXX

- § 54. Die gefundenen Werthe von  $\lambda$  und  $\gamma$  sind nur genäherte, weil die bei ihrer Ableitung gemachte Voraussetzung, dass die Berghöhen keiner Verbesserung unterliegen, nicht strenge ist. Es sind also, ausser  $\lambda$  und  $\gamma$ , noch die Verbesserungen der angenommenen Berghöhen zu suchen, und folglich 7 unbekannte Grössen zu bestimmen . . . . . LXXXII
- § 55. Zusammenstellung der von den verschiedenen Standpuncten aus folgenden Berghöhen, wenn die in § 53 gefundenen Werthe von  $\lambda$  und  $\gamma$  zum Grunde gelegt werden . . . . . LXXXIII
- § 56. Methode, die vollständigen Bedingungsgleichungen aus den berechneten Höhen in § 55 abzuleiten . . . . . LXXXVI
- § 57. Uebersicht aller 71, aus den Beobachtungen der 5 Bergspitzen abgeleiteten 5 Systeme ursprünglicher Bedingungsgleichungen. LXXXVII
- § 58. Bestimmung der den Gleichungen zugehörigen Gewichte . . . . . XC
- § 59. Partielle Endgleichungen der 5 Systeme, und aus ihnen folgende 7 Hauptendgleichungen . . . . . XCII
- § 60. Auflösung der 7 Hauptendgleichungen . . . . . XCIII
- § 61. Untersuchung der Gültigkeit der den ursprünglichen Gleichungen beigelegten Gewichte. Die Gewichte sind relativ richtig, aber der der Gewichtseinheit entsprechende w. F. ist mit dem Factor 1,103 zu multipliciren . . . . . XCIV
- § 62. Die aus der Auflösung der vollständigen Bedingungsgleichungen folgenden Werthe sind  $\lambda = 0,072734$  und  $\gamma = 0,014261$  . . . . . XCVI
- § 63. Trennung der Beobachtungen des niedrigeren Beschtau von denen der 4 hohen Bergspitzen, um zu untersuchen, ob der Refractionscoefficient unabhängig vom Höhenunterschiede ist . . . . . XCVI
- § 64. Werthe von  $\lambda$  aus den Beobachtungen des Beschtau, und aus denen der 4 hohen Berge. . . . . IC
- § 65. Zusammenstellung der für die mittleren Erhöhungen der Gesichtslinie über dem Boden  $A$  von 16, 42, 1765 und 8435 Fuss erhaltenen 4 Werthe von  $\lambda$ . Mit einer Abnahme von  $A$  tritt offenbar eine Vergrösserung von  $\lambda$  ein . . . . . IC
- § 66. Schwierigkeit, die in jedem Elemente stattfindende Entfernung der Gesichtslinie vom Erdboden bei der Bestimmung des Refractionscoefficienten zu berücksichtigen . . . . . C
- § 67. Ausweg, indem  $\lambda$  als von der mittleren Erhebung über dem Boden  $A$ , oder, wo diese fehlt, als vom halben Höhenunterschiede abhängig angesehen wird. Aus den 4 Werthen findet sich der Ausdruck  $\lambda = 0,072383 + \frac{0,42586}{A}$ , wenn  $A$  in englischen Fussen gegeben . . . . . CI
- § 68. Bestimmung der Höhen der 5 Bergspitzen aus der bisherigen Untersuchung. Angabe der w. F. dieser Bestimmungen, auf der Betrachtung aller einwirkenden Fehlerquellen begründet . . . . . CII
- § 69. Endwerthe der Höhen der Berge des Caucasus über dem Asowschen Meere, in engl. Fussen, Saschen, Toisen und Mètres ausgedrückt, nebst den w. F. . . . . CVI
- § 70. Vollständiger Ausdruck des einem  $B$  und  $T$  entsprechenden jedesmaligen normalen Refractionscoefficienten . . . . . CVI
- § 71. Betrachtungen über die Resultate der geführten Untersuchung und über den Weg, wie dieselben durch neue Erfahrungen bestätigt oder berichtigt und erweitert werden können . . . . . CVII
- § 72. Zusammenstellung der Sätze, welche als das eigentliche Ergebniss der Untersuchung anzusehen sind . . . . . CXI
- § 73. Hilfsmittel zur Berechnung der normalen irdischen Strahlenbrechung . . . . . CXIV

